

## Биосорбенты тяжелых металлов на основе микровицетов активного ила

© Тюпа<sup>1\*</sup> Дмитрий Валериевич, Калёнов<sup>2+</sup> Сергей Владимирович  
и Суясов Николай Александрович

<sup>1</sup> Международной Биотехнологический Центр «Генериум». ул. Владимирская, 14, поселок Вольгинский, 601125. Петушинский район. Владимирская обл. Россия. Тел.: (495) 988-47-94.  
E-mail: [Tyupa@ibcgenerium.ru](mailto:Tyupa@ibcgenerium.ru)

<sup>2</sup> Кафедра биотехнологии. Факультет биотехнологии и промышленной экологии Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. Миусская пл, 9. г. Москва, 125047. Россия.  
Тел.: (495) 495-23-79. E-mail: [wseztart@yandex.ru](mailto:wseztart@yandex.ru)

\*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** биосорбция, тяжелые металлы, сорбционная емкость, активный ил, медь, никель, цинк.

### Аннотация

Извлечение тяжелых металлов из сточных вод гальванической промышленности при помощи биосорбентов считается более экономически выгодным методом по сравнению с использованием традиционных сорбентов, таких как ионообменные смолы и активированные угли. В данной работе была изучена биосорбция ионов меди, цинка и никеля биомассой культур плесневых грибов, выделенных из активного ила водоочистных сооружений – *F. nivale*, *F. oxysporum* и *P. glabrum*. Отобранные микроорганизмы спонтанно образуют прочные гранулы биомассы, устойчивые к высоким дозам тяжелых металлов, что позволяет им сорбировать металлы в больших количествах. Все три изученные культуры грибов оказались перспективными для создания биосорбентов тяжелых металлов, однако интенсивность сорбции ионов меди на порядок выше, чем данный показатель для цинка и никеля. В целях сорбции меди наиболее целесообразно использовать биомассу культуры *F. oxysporum*, которая обладает сорбционной емкостью более 400 мг/г по данному металлу. Ионы цинка и никеля активнее всего поглощает биомасса культуры *P. glabrum*, которая сорбирует 35 мг никеля или 70 мг цинка на грамм сухой биомассы.

Полученные в ходе исследования биосорбенты быстро извлекают ионы металлов из растворов: оптимальное время сорбции составляет от 3 минут в случае меди до 15-20 минут при извлечении ионов никеля и цинка. Определены оптимальные для эффективной сорбции значения кислотности среды. Ионы цинка наиболее активно сорбируются при уровне pH 5.5, тогда как ионы никеля и меди грибная биомасса поглощает эффективнее всего при pH 7 и 9 соответственно. Было отмечено, что при разных значениях pH среды и использовании в качестве сорбентов различных культур грибов ионы металлов сорбируются с неодинаковой интенсивностью. Поэтому, данные культуры могут быть использованы в качестве селективных сорбентов тяжелых металлов. Постепенно защелачивая стоки гальванического производства, или последовательно внося в растворы гранулы различных грибных сорбентов, можно организовать раздельное извлечение ионов меди, цинка и никеля.